

**APORTE DE LA MAGNETOTERAPIA COMO  
COMPLEMENTO DE LA TERAPIA MANUAL EN  
TRATAMIENTOS FISIOTERAPÉUTICOS Y SUS EFECTOS  
SOBRE EL TEJIDO ÓSEO.**

**CONTRIBUTION OF THE MAGNETOTERAPIA AS  
COMPLEMENT OF THE MANUAL THERAPY IN  
TREATMENTS FISIOTERAPÉUTICOS AND HIS EFFECTS  
ON THE BONY TEXTILE.**

**AUTORES**

*Daniel Présiga, Maria Castaño, Jhon Pino.*

**Resumen**

En este artículo se podrá determinar que la magnetoterapia sirve como complemento a las terapias manuales convencionales utilizadas en la ciencia de la fisioterapia.

La terapia manual es la modalidad más utilizada en fisioterapia por su alta afectividad y bajo costo. Es indicada en rehabilitación para fortalecer musculatura, ganancias de rangos de movilidad, mejoras en coordinación y equilibrio, disminución del dolor, entre otras. Como complemento, la magnetoterapia ayuda a la recuperación rápida de los tejidos por medio de efectos vasculares, celulares ayudando a la disminución del dolor y la inflamación. Por ende, al tener similitud en las indicaciones y por su efecto reconstructor de tejidos, se pudo evidenciar que es un complemento a la terapia manual. También se enfatizó sobre los efectos de la magnetoterapia en el tejido óseo ya que es el tejido del cuerpo más profundo y por ende de más difícil acceso para tratar. Para todo lo anterior se realizó un estudio de campo en la Ciudad de Panamá, una revisión bibliográfica y un estudio sistémico analítico.

**Palabras claves:** Fisioterapia, terapia manual, magnetoterapia, complemento.

## **Abstract**

In this article it will be possible to determine that the magnetotherapy serves as a complement to the conventional manual therapies used in the science of physiotherapy.

Manual therapy is the most used modality in physiotherapy due to its high affectivity and low cost. It is indicated in rehabilitation to strengthen muscles, gains in mobility ranges, improvements in coordination and balance, pain reduction, among others.

As a complement, the magnetotherapy accelerates the regeneration of the tissues by means of vascular and cellular effects, helping to reduce pain and inflammation.

Therefore, the magnetotherapy having similarity in the indications and its tissue regenerating effect could be confirmed as a complement to manual therapy. In addition to this, emphasis was placed on the effects of magnetotherapy on the osseous tissue since it is the deepest tissue of the body and therefore of the most difficult access to treat. For this, a field study was conducted in Panama City, a bibliographic review and a systemic analytical study.

**Key words: Physiotherapy, manual therapy, magnetotherapy, complement.**

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente artículo se quiere dar una reflexión y motivación a los profesionales de la salud para que contemple el uso de la magnetoterapia como complemento a protocolos de tratamiento ya establecidos. Cabe resaltar que el área de la fisioterapia es una ciencia de la salud en evolución constantemente y cada día es más utilizada en el mejoramiento y rehabilitación del paciente tanto clínico como deportivo. Esta consta de múltiples técnicas donde la más empleada es

la terapia manual por su alta efectividad y bajo costo.

En Medellín, las clínicas y los centros de tratamiento fisioterapéuticos son convencionales y/o tradicionales, contando con herramientas como theraband, Theratubing, balones, bosú, electroterapia, termoterapia, crioterapia e hidroterapia. Su fuerte sigue siendo las terapias convencionales.

Se conoce muy poco sobre la aplicación de la magnetoterapia y es escasamente utilizada. Es por esto que, se resaltarán la importancia de la magnetoterapia como el complemento a

las terapias manuales en fisioterapia, así como sus efectos sobre el tejido óseo y se buscará incentivar a los fisioterapeutas a investigar sobre posibles métodos alternos diferentes a los instaurados en esta área.

## 2. ANTECEDENTES:

Muchos autores han investigado sobre las indicaciones de la terapia manual y de la magnetoterapia y cómo se pueden complementar estas dos técnicas.

En cuanto a la terapia manual, Ricardo Gonzales dice que es un área especializada en la fisioterapia ortopédica que se fundamenta en el tratamiento neuromusculoesquelético de los pacientes; este tratamiento se realiza mediante manipulaciones de los músculos y las articulaciones en base a un estudio biomecánico de éstos, realizado por especialistas.” (1)

Según Almazán Campos, la terapia manual es “una metodología de las ciencias de la salud que actúa sobre las diferentes interrelaciones entre los sistemas, y en base a su fisiología estimula el tejido localmente o a distancia para obtener la respuesta terapéutica.” (2)

Celia Escobar y Robinson Ramírez Vélez resaltan que “las técnicas de Kabat de PNF usado en este estudio incrementan la tensión de la fricción vascular, que está relacionada con una mejor función vascular. Esta tensión de la fricción puede afectar directamente la morfología vascular, y la correlación ha sido

demostrada entre la actividad de motor contráctil y el aumento del diámetro de las arterias coronarias.” (3)

En cuanto a la magnetoterapia, “tiene como indicaciones la vasodilatación quien es causada por el Ca<sup>2</sup> y produce una relajación de la musculatura vascular. La acción analgésica se da por “la producción demostrada de endorfinas mejoradas, así como por la actividad antiinflamatoria y antiedematosa y por acción espasmolítica” (Jiri Jerabek,2013) (4)

Jorge E. Martín Cordero y José A. García Delgado coinciden sobre las acciones de esta técnica y hablan sobre las ventajas de estimular al organismo en cuanto a la curación, sin contraindicaciones y sin sustituir ningún método terapéutico convencional, por el contrario, complementándolos. Es un método rápido, efectivo e indoloro, donde no hay contacto directo con el cuerpo del paciente para obtener el efecto deseado. Por último, tiene un alcance profundo y sus efectos son duraderos. (5)

Graciela Pérez Martínez en su libro de Magnetoterapia mencionó los efectos de la magnetoterapia donde resalta la acción directa sobre los eritrocitos en los vasos sanguíneos, el equilibrio del metabolismo del calcio y del hierro en el organismo, la limpieza de los depósitos de calcio y de grasa, que se hayan adherido a las paredes de las arterias y vasos sanguíneos en general, la armonización del

funcionamiento del sistema endocrino, reflejándose en el aspecto de la piel, el cabello y el tono muscular, la influencia positiva sobre la circulación de la sangre y la linfa, contribuyendo a la limpieza de los tejidos y la nutrición celular, equilibrio de la presión arterial, la acción sobre el sistema inmunitario, estimulan los mecanismos de defensa, la influencia sobre el rejuvenecimiento de los tejidos, la estimulación de la tendencia a la homeostasis y por último el beneficio del humor y vigorización de los individuos que se sienten agotados energéticamente. (6)

También se evidencia la opinión de varios autores sobre el complemento de estas dos modalidades. Según el investigador científico Madroñero de la Cal escribe sobre el uso de los campos magnéticos y su resultado como herramienta auxiliar de las técnicas terapéuticas convencionales”. (7)

Nubia Araceli, Cantor Pérez, Jessica Damaris Cordero Coto, Iliana Marisela Velásquez Rodríguez por medio de una investigación permiten dar a conocer los beneficios y la recuperación del paciente después de ser intervenido con el método magnetoterapia y hablar sobre el objetivo plantear una idea alternativa que se vuelva reconocida, confiable, utilizada y recomendada por las diferentes áreas médicas en el tratamiento de la lumbalgia y otras patologías. (8)

El Dr. Carlos Arce G y la revista de Medicina Biológica demostraron que el método de la

magnetoterapia resulta altamente favorable para la disminución del dolor. (9)

En cuanto a magnetoterapia en tejido óseo, la licenciada Juliet Prado García dice que el tratamiento por medio de la magnetoterapia de una fractura ha sido el método más arcaico y efectivo pero el menos divulgado y más novedoso hasta la fecha para los temas de periodos de regeneración, tratamiento de limitación y demás. (10)

Marc Chillaron Areny, en una revisión sistemática, resalta que este método fisioterapéutico está orientado no solo a la reparación del callo en fractura, osteoporosis, entre otras, sino también a procesos de dolor e inflamación. La magnetoterapia favorece y estimula la regeneración tisular actuando en el tejido óseo comprometido o en la zona implicada, provocando una rápida producción de colágeno, estimulando el proceso de cicatrización y consiguiendo de forma natural superar las fases: inflamatoria, proliferativa y regenerativa. Adicionalmente pone en valor sus altos beneficios y grandes mejoras en el organismo hacen y su efecto determinado sobre el hueso, el metabolismo del calcio y la fijación de este. (11)

Francisco Barrius Marco sostiene que la magnetoterapia actúa sobre los osteoblastos encargados de la formación ósea y “los efectos de la Magnetoterapia sobre la osteoporosis están más que demostrados, los campos magnéticos inducidos por medio de la

piezoelectricidad son capaces de generar en el tejido óseo corrientes eléctricas de mínima intensidad que incitan a los osteoblastos a incrementar su producción de hueso”, este incremento del tejido óseo por acción del magnetismo convierte esta terapia en imprescindible para el tratamiento de la distrofia simpático refleja, de la osteoporosis y de las pseudoartrosis.

El nivel de colágeno también aumenta, lo cual es importante porque constituye más del 20% del tejido óseo, aunque también es un efecto aprovechable para usarlo en la cicatrización de lesiones de la piel, músculo, tendones y fascias.”(12)

Los efectos terapéuticos resultaron mediante el uso de corrientes en baja frecuencia y por otra parte, hay un estímulo del flujo iónico a través de la membrana celular, en especial de los iones  $Ca^{++}$ ,  $Na^{+}$  y  $K^{+}$ . Esta acción tiene gran importancia cuando el potencial de membrana está alterado. Las cifras normales del potencial de membrana se sitúan entre 60 y 90 mV. (18)

Este potencial se mantiene mediante un mecanismo activo, en el que es fundamental la expulsión al exterior de la célula del ión  $Na^{+}$ , que penetra en ella espontáneamente (bomba de sodio). (Cordero & Garcia, 2018)

Diego Miguel Morales Castillo realizó una tesis universitaria tipo investigación de campo para medir los efectos de la magnetoterapia en artrosis. Sus conclusiones fueron que al

término del tratamiento utilizando la magnetoterapia, determinan que los pacientes que se sometieron al cronograma de tratamiento tuvieron una recuperación satisfactoria puesto que en las indagaciones realizadas a los mismos estos indicaron buenos resultados permitiéndole al paciente realizar de mejor manera sus actividades de la vida diaria. Adicional a esto, el efecto importante de la magnetoterapia es su capacidad de estímulo trófico del hueso, aumentando así metabolismo del Calcio en hueso y sobre el colágeno”. También hace referencia que el método mencionado anteriormente ayuda en la fijación del calcio en el hueso, por lo que se emplea en osteoporosis general o localizada, Síndrome de Sudeck, retardos de osificación y pseudoartrosis.” (13)

### **3. MARCO TEÓRICO:**

Las técnicas de terapia manual en fisioterapia tienen como objetivos recuperar el movimiento, disminuir el dolor, tratar las alteraciones tanto neurológicas, musculares y esqueléticas. Pueden ser aplicadas manualmente es decir con contacto directo con el paciente o por medio de instrumentos. Existen varios tipos de terapias manuales como lo son la terapia manual articular, miofascial, neural y visceral. Entre ellas podemos incluir varias técnicas donde las más utilizadas son las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva, la movilización

neurodinámica y la masoterapia entre otras por sus amplias indicaciones. Con la terapia manual se pueden tratar múltiples afecciones del sistema neuromusculoesquelético como por ejemplo los calambres, contracturas y desgarros musculares, esguinces, tendinitis o tendinosis, luxaciones, cervicalgias, lumbalgias, dorsalgias, hernias, ciáticas, postquirúrgicos de ortopedia, epicondilitis lateral y medial, meniscopatías, reumatismos, osteoporosis, artritis, artrosis, patologías articulares, cicatrices y adherencias entre muchas más. (1)(2) (14)

La magnetoterapia, también conocida como biomagnetismo, es una terapia basada en campos electromagnéticos. Inicialmente, era utilizada exclusivamente en la medicina ortopédica por su acción regeneradora sobre el tejido óseo. Con el pasar del tiempo, se ha comprobado que también tiene importantes efectos sobre la regeneración de otros tejidos del cuerpo humano gracias a los cambios fisiológicos que se dan con dicha terapia. Sus principales objetivos son la regeneración de los tejidos, la disminución del dolor y la inflamación. En el campo de la fisioterapia, se utilizan campos magnéticos de baja frecuencia y altas intensidades. A diferencia de otros medios físicos, la magnetoterapia no tiene contraindicaciones lo que la hace una alternativa muy interesante y atractiva para tratar a los pacientes. Entre sus principales efectos fisiológicos esta la acción sobre los

osteoblastos aumentando la velocidad de regeneración ósea, elevación de la solubilidad de las sustancias en medio acuoso (efecto trófico) lo que hace que los tejidos eliminen de maneja más rápida los tóxicos, aumento del metabolismo localizado y acción de equilibrio sobre la bomba sodio potasio. Sus principales efectos sobre los tejidos son: efecto analgésico, vasodilatador, antiinflamatorio, relajante y de regeneración. (12)

En cuanto a los parámetros de aplicación de dicha modalidad, se dice que los cambios fisiológicos se dan con bajas frecuencias y dependiendo los estadios de la patología. Así entonces, Francisco Barrius Marco propone los siguientes parámetros: "La Magnetoterapia de baja frecuencia trabaja con altas potencias en Gauss, entre 150 y 200 Gauss. Por sus aplicaciones dentro de la baja frecuencia podríamos diferenciar su aplicación entre aquellas que van de 1 Hz a 25 Hz, de 25 a 50 Hz y de más de 50 Hz, es más frecuente utilizar bajas frecuencias de uno a 25 Hz en patologías agudas, alrededor de 50 Hz es la frecuencia de elección en múltiples patologías crónicas y a partir de 50 Hz suelen utilizarse con programas que combinan múltiples frecuencias para un tratamiento que alcance al mismo tiempo diferentes tejidos diana. De todos modos, tanto la intensidad como la frecuencia y duración del tratamiento han de estar en relación directa con los síntomas que presenta la patología y el historial personal del paciente." (12)

Con respecto al tejido óseo, es el que más se beneficia con la magnetoterapia. Según Francisco Barrius Marco, la magnetoterapia es uno de los pocos equipos con gran poder de penetración en el cuerpo humano por lo cual su efecto llega a nivel óseo. (12)

Se trata de un tejido conjuntivo especializado compuesto por matriz ósea y cuatro tipos de células: células osteogénicas u osteoprogenitoras, Osteoblastos, Osteocitos y Osteoclastos. Las células osteogénicas son las células madres, no especializadas, se dividen por mitosis, se encuentran en el periostio y el resultado de la mitosis son los osteoblastos. Estos últimos, forman el hueso y sintetizan el colágeno para formar la matriz y la calcificación. Los osteocitos son la principal célula del hueso y se encarga del intercambio de nutrientes y la eliminación de desecho. También tiene una función endocrina. Por último, los osteoclastos son las células encargadas de la reabsorción de la matriz ósea mineralizada y orgánica, estas eliminan hueso y lo remodelan principalmente cuando hay formación de callo óseo después de una fractura. Se encuentran principalmente en el endostio. (15) (16)

#### **4. METODOLOGÍA:**

Experiencia observacional descriptiva no experimental realizada en la ciudad de Panamá en varios centros de rehabilitación fisioterapéutica durante el periodo del 24 de

abril al 29 de abril del 2018 donde se entrevistó a los fisioterapeutas de dichos centros en cuanto a la Magnetoterapia y sus aplicaciones. Se realizó una revisión bibliográfica bases de datos como Scielo, PubMed, ProQuest y EBSCO eBooks. También se revisaron los siguientes libros: “Magnetoterapia” de Graciela Pérez Martínez, “Histología” de Finn Genesser, “Clinical Guide To Sport Injuries” de Roald Bahr y Sverre Maehlum, “Fracturas, tratamiento y rehabilitación” de Stanley Hoppenfeld y Vasantha Murthy, “Electroterapia en Fisioterapia” de Martín Rodríguez.

Es estudio sistémico analítico y propositivo con enfoque cualitativo ya que se buscó evidenciar las cualidades de la magnetoterapia en la práctica fisioterapéutica.

#### **5. RESULTADOS:**

Los autores Madroñero de la Cal, Nubia Araceli, Cantor Pérez, Jessica Damaris Cordero Coto, Iliana Marisela Velásquez Rodríguez convergen en las mismas conclusiones resaltando que la magnetoterapia es un plan alternativo para los métodos convencionales utilizados en fisioterapia y el tratamiento de diversas patologías como ejemplo la lumbalgia.

Los autores Ricardo González, G. Almazan Campos, Francisco Minaya y Fermín Valera hablan de las mismas indicaciones de la terapia

manual donde prevalece la acción sobre la fuerza muscular, la flexibilidad articular, la disminución del dolor y la inflamación permitiendo nuevamente el movimiento normal del cuerpo humano. Estos beneficios se obtienen en determinados tiempos los cuales deben respetar las fases de cicatrización según los diferentes tejidos lesionados. Es aquí donde la magnetoterapia complementa la terapia manual ayudándole a disminuir los tiempos de recuperación. En efecto las principales indicaciones de la magnetoterapia son la recuperación y la regeneración de los tejidos por medio de procesos celulares y vasculares, disminuyendo así el dolor, la inflamación y aumentando el metabolismo. La disminución del dolor y la inflamación le permitirá al paciente poder realizar los movimientos necesarios para la recuperación y el aumento del metabolismo hará que el paciente se recupere más rápido que si solo estuviera usando terapias manuales. Toda esta teoría de regeneración de los tejidos por medio de la magnetoterapia la apoya el fisioterapeuta Francisco Barrius Marco dice que “el aumento de la circulación local facilita la regeneración del tejido dañado, los campos magnéticos estimulan la producción de colágeno, la formación de vasos sanguíneos y de tejido óseo, es indudable que si por cualquier medio conseguimos mejorar la circulación, activar los procesos energéticos y eliminar las sustancias de desecho habremos sentado las bases para que el cuerpo se ponga en marcha y

active su capacidad de regeneración al máximo”.

Desde el punto de vista del tejido óseo, Juliet Prado García, Marc Chillaron Areny, Francisco Barrius Marco y Diego Miguel Morales Castillo resaltan los efectos positivos de la magnetoterapia sobre la regeneración ósea, pero sobresale la similitud de las indicaciones de esta modalidad para tratamientos de osteoporosis artrosis y pseudoartrosis. Los dos autores puntualizan el aumento del colágeno que se produce en el área el cual es sintetizado por los osteoblastos (célula productora de hueso). “Acción sobre los osteoblastos, células generadoras de hueso, por medio de la pieza eléctrica favoreciendo una regeneración acelerada del tejido óseo” (Francisco Barrius Marco, 2012).

## **6. DISCUSIÓN:**

Analizando los diferentes resultados obtenidos se determina que la magnetoterapia es un método complementario en la terapia convencional y que facilita el trabajo del fisioterapeuta. Sus resultados positivos sobre la consolidación del tejido óseo incentivan a indagar más a fondo sobre los efectos en los otros tejidos del cuerpo humano. Gracias a los avances referentes a esta técnica, han surgido a su vez grandes incógnitas en las diferentes áreas de aplicación y respuestas en los individuos, debido a que el organismo del ser

humano puede reflejar diferentes tipos de respuestas en las fases de recuperación.

Puesto que la magnetoterapia es una pseudociencia se pretende incentivar al lector para que profundice sobre la técnica mencionada y demás modalidades que no han sido investigadas para que se conviertan en métodos alternativos, reconocidos e implementados por las diferentes áreas de la salud especialmente en la fisioterapia.

## 7. CONCLUSIONES:

La fisioterapia es una ciencia que implica múltiples modalidades para la habilitación de capacidades físicas y la rehabilitación de lesiones neuro-osteomusculares las cuales se deben complementar entre ellas y en pro de los mismos objetivos de tratamiento. De ahí la importancia de conocer sobre cada uno de estos métodos e investigar más a fondo cada una de ellas para obtener mayor conocimiento científico y hacer de la fisioterapia una ciencia cada día más completa y efectiva. La magnetoterapia tiene los mismos objetivos de la terapia manual por lo cual es un método alternativo que complementa y mejora la recuperación de los pacientes, el cual no deja de ser el foco principal del área de la fisioterapia, buscando día a día la mejoría de las diferentes técnicas y metodologías existentes, tanto convencionales como alternativas necesarias para que el tratamiento

y la intervención de los pacientes sea lo más productiva posible para dichos usuarios.

Con la experiencia vivida en la ciudad de Panamá se observó que la magnetoterapia es ampliamente utilizada en dicho país y sumada a la revisión bibliográfica y el estudio sistémico se pudo deducir que esta modalidad es un complemento para la fisioterapia y especialmente para la terapia manual utilizada por los fisioterapeutas y demás profesionales del área de la salud.

Se considera dado lo investigado que, abrir la oportunidad a nuevas metodologías en el país en términos de intervención terapéutica manual sea convencional o no convencional, permitirá la evolución de la fisioterapia a nivel local, departamental y nacional, logrando posicionarse a futuro como un país determinante en el área de la fisioterapia.

## 8. REFERENCIAS

- (1). Ricardo, G. (s.f.). *Terapia manual: que es y en que consiste*. Obtenido de *Terapia manual: que es y en que consiste*: <http://fisioterapiaricardogonzalez.com/fisioterapia-manual-que-es-consiste/>
- (2). G, A. C. (Enero de 1998). *Terapia manual y osteopatía. «De la teoría a la técnica»*. Obtenido de *Terapia manual y osteopatía. «De la teoría a la técnica»*: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-terapia-manual-osteopatia-de-teoria-13010363>

- (3). Escobar Hurtado , C., & Ramirez Vélez , R. (19 de Octubre de 2010). *Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and its impact on vascular function*. Obtenido de Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and its impact on vascular function: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95342011000300015&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95342011000300015&script=sci_arttext&tlng=pt)
- (4). Magnetotherapy, M. (s.f.). *Actions of PMF*. Recuperado el 20 de 05 de 2018, de Actions of PMF: <http://www.magnetotherapy.com/default.htm?action.htm>
- (5). Martín Cordero , D., & García D, D. (s.f.). *Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia*. Recuperado el 20 de 05 de 2018, de Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia.: 3. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/efectos\\_y\\_aplicaciones\\_de\\_la\\_magnetoterapia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/efectos_y_aplicaciones_de_la_magnetoterapia.pdf)
- (6). Pèrez Martinez, G. (5 de Septiembre de 2013). *Magnetoterapia*. Obtenido de Magnetoterapia: <http://www.terapiabiomagnetica.com.ar/descarga/magnetoterapia.pdf>
- (7). A, M. d. (2004). *Utilización terapéutica de los campos magnéticos*. Obtenido de Utilización terapéutica de los campos magnéticos: <https://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-locomotor/vol02-n2-art3-campos-magneticos.pdf>
- (8). Cantor Pérez, N. A., Cordero Coto , J. D., & Velásquez Rodríguez , I. M. (mayo de 2010). *LA MAGNETOTERAPIA EN COMBINACIÓN CON LA RUTINA DE WILLIAMS*. Obtenido de LA MAGNETOTERAPIA EN COMBINACIÓN CON LA RUTINA DE WILLIAMS: <http://ri.ues.edu.sv/101/3/10135952.pdf>
- (9). Arce G, D. (2005). *Agentes Físicos Magnetoterapia*. Obtenido de Agentes Físicos Magnetoterapia: <http://www.arcesw.com/magnetoterapia.pdf>
- (10). García, J. P. (2006). Valor del campo magnético en las fracturas óseas. Obtenido de ElFisioterapia: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/camp-magnetico-fracturas.pdf>
- (11). ARENY, M. C. (junio de 2015). EFICACIA DE LA MAGNETOTERAPIA EN LA CONSOLIDACIÓN DE FRACTURAS OSEAS. REVISION SISTEMICA. Obtenido de Universidad de Lleida: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/48442/mchillarona.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (12). Francisco Barrius Marco. (21 de Noviembre de 2012). *Magnetoterapia en fisioterapia*. Obtenido de Magnetoterapia en fisioterapia: <https://www.efisioterapia.net/articulos/magnetoterapia-fisioterapia-0>
- (13). Castillo, D. M. (septiembre de 2012). MAGNETOTERAPIA EN PACIENTES CON ARTROSIS. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5893/1/UNIVERSIDAD%20T%20C%20NICA%20DE%20AMBATO%20tesis%20pdf.pdf>
- (14). mvclinic. (s.f.). *Terapia manual*. Recuperado el 20 de marzo de 2018, de Terapia manual: <https://www.mvclinic.es/tratamientos/terapia-manual>
- (15). UNIO, M. (noviembre de 2014). Células del tejido óseo. Obtenido de Mi Anatomía Word Press: <https://mianatomia.wordpress.com/2014/11/26/celulas-del-tejido-oseo/>
- (16). Isabel Fernández-Tresguerres Hernández-Gil, M. A. (8 de enero de 2006). Scielo. Obtenido de

Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1698-69462006000100011&script=sci\\_arttext&tlng=p](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1698-69462006000100011&script=sci_arttext&tlng=p)

(17). GENESER, F. (2000). HISTOLOGIA. En 3. Ed., bases moleculares (págs. 268-290). Buenos Aires: PANAMERICANA.

18. DR. ULISES SOSA SALINAS, D. Y. (1996). *SCIELO*. Obtenido de Uso de la magnetoterapia en afecciones articulares y periarticulares: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X1996000100010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X1996000100010)

19. Martín Cordero , D., & Dr. José A. (2003). *Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia*. Obtenido de Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia.: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion/temas.php?idv=2003>

20. Biológica, M. (s.f.). *MAGNETOTERAPIA*. Obtenido de *MAGNETOTERAPIA*: [http://www.medicinabiologica.com.mx/pdfs/c39\\_MAGNETOTERAPIA%20pdf.pdf](http://www.medicinabiologica.com.mx/pdfs/c39_MAGNETOTERAPIA%20pdf.pdf)

21. Cantor Pérez, N. A., Cordero Coto , J. D., & Velásquez Rodríguez , I. M. (mayo de 2010). *LA MAGNETOTERAPIA EN COMBINACIÓN CON LA RUTINA DE WILLIAMS*. Obtenido de *LA MAGNETOTERAPIA EN COMBINACIÓN CON LA RUTINA DE WILLIAMS*: <http://ri.ues.edu.sv/101/3/10135952.pdf>

22. ASAlaser. (s.f.). *Magnetoterapia*. Recuperado el 20 de 05 de 2018, de Magnetoterapia: [http://www.asalaser.eu/wpcontent/uploads/2014/12/2012\\_MagnetoQs\\_ESP.pdf](http://www.asalaser.eu/wpcontent/uploads/2014/12/2012_MagnetoQs_ESP.pdf)

23. Biológica, M. (s.f.). *MAGNETOTERAPIA*. Obtenido de *MAGNETOTERAPIA*:

[http://www.medicinabiologica.com.mx/pdfs/c39\\_MAGNETOTERAPIA%20pdf.pdf](http://www.medicinabiologica.com.mx/pdfs/c39_MAGNETOTERAPIA%20pdf.pdf)

24. Cantor Pérez, N. A., Cordero Coto , J. D., & Velásquez Rodríguez , I. M. (mayo de 2010). *LA MAGNETOTERAPIA EN COMBINACIÓN CON LA RUTINA DE WILLIAMS*. Obtenido de *LA MAGNETOTERAPIA EN COMBINACIÓN CON LA RUTINA DE WILLIAMS*: <http://ri.ues.edu.sv/101/3/10135952.pdf>

25. PubMed. (s.f.). *Magnetotherapy of initial manifestations of cerebrovascular disorders in hypertension*. Recuperado el 20 de Mayo de 2018, de Magnetotherapy of initial manifestations of cerebrovascular disorders in hypertension: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1319653>

26. Basset.C.A.: Fundamental and practical aspects of therapeutic uses of electro-magnetic field.(PEMF) Crit-Rev-Biomed-Eng 1989; 17(5): 451-529.

27. Bahr, R., Maehlum, S., (2004). *Clinical Guide To Sport Injuries 3ra Edición*. Médica Panamericana S.A.S.

28. Hoppenfeld, S., Murthy, V., (2001). *Fracturas: tratamiento y Rehabilitación*. Madrid: Marban.

29. Pombo, P, L. (1997). *Neurología*. Medellín: Cooperación para investigaciones biológicas.

30. Uribe, C. S., & Vélez A. (2010). *Neurología*. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas.

31. Guillot, J. D. (FEBRERO de 2002). *SCIELO*. Obtenido de REVISTA CUBANA DE MEDICINA GENERAL INTEGRAL:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252002000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000100009)

32. Martín, R. (2004). ELECTROTERRAPIA EN FISIOTERRAPIA. 2da Edición (págs. 495-513). MADRID: PANAMERICANA.

33. Polastri, M. (20 de marzo de 2018). PUBMED. Obtenido de NCBI Magnetic Stimulation Therapy in Patients with COPD: A Systematic Review.: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29558200>

34. Zwolińska, J. (05 de Octubre de 2016). PUBMED. Obtenido de NCBI The use of magnetic fields in treatment of patients with rheumatoid arthritis. Review of the literature: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5090029/>

35. Zayas Guillot, J. D. (Febrero de 2012). *La magnetoterapia y su aplicación en la medicina*. Obtenido de *La magnetoterapia y su aplicación en la medicina*: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252002000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000100009)

36. Fisioterapia, U. d. (2013). *Fisioterapia Manual Ortopédica (OMT)*. Obtenido de Fisioterapia Manual Ortopédica (OMT): <https://uif.unizar.es/index.php/omt/que-es-la-omt>